

POWER SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent Number: JP6291362
Publication date: 1994-10-18
Inventor(s): FUJIWARA SUSUMU
Applicant(s): SHARP CORP
Requested
Patent: ☐ JP6291362
Application
Number: JP19930075598 19930401
Priority Number
(s):
IPC Classification: H01L31/12; H01L23/29; H01L23/31; H01L23/48; H01L23/50; H01L25/07;
H01L25/18; H01L27/14; H01L29/74
EC Classification:
Equivalents: JP2851985B2

Abstract

PURPOSE: To enhance thermal radiation and reduce thermal resistance in a power semiconductor device having a heat sink lead frame.

CONSTITUTION: This invention relates to a power semiconductor device which comprises a primary side lead frame 21 having a heat sink lead frame 25 and a secondary side lead frame 22 which are sealed with transparent resin 32 where the outer peripheral part of the transparent resin 32 is sealed with high heat conductivity light-blocking resin 33. The hat sink lead frame 25 comprises a power control semiconductor mounting lead frame contact part 30 and a shielding resin contact part 31. Each of the parts 30 and 31 is placed into contact with a power control semiconductor device loading lead frame 29 and the shielding resin 33.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-291362

(43)公開日 平成6年(1994)10月18日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H01L 31/12
23/29
23/31

A 7210-4M

8617-4M

H01L 23/30
25/04E
C

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-75598

(22)出願日 平成5年(1993)4月1日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 藤原 享

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

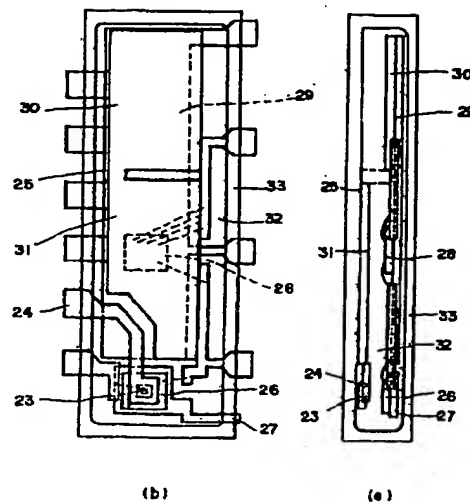
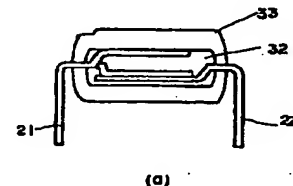
(74)代理人 弁理士 梅田 勝

(54)【発明の名称】 電力半導体装置

(57)【要約】

【目的】 ヒートシンク用リードフレームを有する電力半導体装置において、放熱性を向上し、熱抵抗の低減を図る。

【構成】 ヒートシンク用リードフレーム25を有する一次側リードフレーム21と、二次側リードフレーム22とが透光性樹脂32にて封止され、該透光性樹脂部32の外周が高熱伝導性の遮光性樹脂33にて封止される電力半導体装置において、前記ヒートシンク用リードフレーム25は、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部30及び遮光性樹脂接触部31からなり、それぞれ各部30、31は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム29及び遮光性樹脂33と接触させてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヒートシンク用リードフレームを有する一次側リードフレームと、二次側リードフレームとが透光性樹脂にて封止され、該透光性樹脂部の外周が高熱伝導性の遮光性樹脂にて封止されてなる電力半導体装置において、前記ヒートシンク用リードフレームは、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部及び遮光性樹脂接触部からなり、それぞれ各部は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム及び遮光性樹脂と接触させてなることを特徴とする電力半導体装置。

【請求項 2】 前記遮光性樹脂接触部における遮光性樹脂接触面にフィンが形成され、該フィンを前記遮光性樹脂に埋込ませてなることを特徴とする請求項 1 記載の電力半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電力半導体装置の構造、特にその放熱構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 4 は従来の電力半導体装置を示す図であり、同図 (a) は正面断面図であり、同図 (b) は上面側からの透視図であり、同図 (c) は右側面断面図である。

【0003】 従来の電力半導体装置は、図 4 の如く、一次側リードフレーム 1 と二次側リードフレーム 2 とからなり、前記一次側リードフレーム 1 は、発光ダイオード等の発光素子 3 を搭載する発光素子搭載用リードフレーム 4 とヒートシンク用リードフレーム 5 とを備え、前記二次側リードフレーム 2 は、フォトトライアック等の受光素子 6 を搭載する受光素子搭載用リードフレーム 7 とトライアック素子、サイリスタ等の電力制御用半導体素子 8 を搭載する電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 9 とを備え、所望のフレーム-素子間がワイヤーにて接続されている。

【0004】 さらに、前記一次側リードフレーム 1 及び二次側リードフレーム 2 は、互いに相対向する位置に配置され、前記一次側リードフレーム 1 及び二次側リードフレーム 2 の一部を除く透光性樹脂 10 にて封止され、更に該透光性樹脂 10 の外周は高熱伝導性の遮光性樹脂 11 にて封止されてなる構造である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記構造の電力半導体装置において、電力制御用半導体素子 8 は駆動時に高熱を発する。従来の電力半導体装置はこの熱の放出を、透光性樹脂 10 を介して高熱伝導性の遮光性樹脂 11 より放熱するとともに、前記透光性樹脂 10 を介してヒートシンク用リードフレーム 5 で熱をひろい端子、及びさらに透光性樹脂 10 を介して前記遮光性樹脂 11 より放熱していた。

【0006】 ところが、内方の封止材である前記透光性

樹脂 10 は低熱伝導性であるため、前記電力制御用半導体素子 8 で発生した熱を前記透光性樹脂 10 を介して前記遮光性樹脂 11 に伝達し、該遮光性樹脂 11 より放熱していたのではあまり高い放熱性が望めず、電力半導体装置としての熱抵抗が大きくなった。

【0007】 本発明は、上記課題に鑑み、放熱性を向上し、熱抵抗の低減が図れる電力半導体装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

10 【課題を解決するための手段】 本発明の電力半導体装置は、ヒートシンク用リードフレームを有する一次側リードフレームと、二次側リードフレームとが透光性樹脂にて封止され、該透光性樹脂部の外周が高熱伝導性の遮光性樹脂にて封止されてなる電力半導体装置において、前記ヒートシンク用リードフレームは、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部及び遮光性樹脂接触部からなり、それぞれ各部は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム及び遮光性樹脂と接触させてなることを特徴とするものである。

【0009】 さらに、上記構成において、前記遮光性樹脂接触部における遮光性樹脂接触面にフィンが形成され、該フィンを前記遮光性樹脂に埋込ませてなることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】 上記の構成によれば、電力半導体装置において、ヒートシンク用リードフレームは、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部及び遮光性樹脂接触部からなり、それぞれ各部は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム及び高熱伝導性の遮光性樹脂と接触させてなる構成なので、発熱体となる電力制御用半導体素子の熱は効率良く前記ヒートシンク用リードフレームを介して前記遮光性樹脂へ伝達され、続いて該遮光性樹脂より放熱されるので、放熱量が大きくなり電力半導体装置としての熱抵抗を低減できる。

【0011】 さらに、前記遮光性樹脂接触部における遮光性樹脂接触面にフィンが形成され、該フィンを前記遮光性樹脂に埋込ませることにより、前記遮光性樹脂接触部及び遮光性樹脂間の熱伝達をさらに向上できる。

【0012】

40 【実施例】 図 1 は本発明の一実施例を示す図であり、同図 (a) は正面断面図であり、同図 (b) は上面側からの透視図であり、同図 (c) は右側面断面図である。

【0013】 図 1 の如く、本発明の電力半導体装置は、一次側リードフレーム 21 及び二次側リードフレーム 22 とを含む。前記一次側リードフレーム 21 は、電気信号を光信号に変換する発光ダイオード等の発光素子 23 が搭載された発光素子搭載用リードフレーム 24 と、ヒートシンク用リードフレーム 25 とを有する。また、前記二次側リードフレーム 22 は、前記発光素子 23 から光信号を受光して電気信号に変換するフォトリア

ック等の受光素子 2 6 が搭載された受光素子搭載用リードフレーム 2 7 と、前記受光素子 2 6 と接続されたトリアック素子、サイリスタ等の電力制御用半導体素子 2 8 が搭載された電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 とを有する。前記電力制御用半導体素子 2 8 は、前記電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 における前記受光素子 2 4 側寄り部分に載置されている。また、上記素子 2 3、2 6、2 8 は所望のフレーム素子間がワイヤーにて接続されている。

【0014】前記ヒートシンク用リードフレーム 2 5 は、長手方向中央部に切り込みが形成されており、該切り込み部を境として電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部 3 0 と遮光性樹脂接触部 3 1 とから構成されている。

【0015】前記一次側リードフレーム 1 1 と二次側リードフレーム 1 2 とは、前記発光素子 2 3 と受光素子 2 6 とが光学的に結合するよう互いに相対向する位置に配置されるが、前記ヒートシンク用リードフレーム 2 5 における電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部 3 0 については、前記電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 と接するよう前記遮光性樹脂接触部 3 1 とは逆に下方に折り曲げられ、前記電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部 3 0 のほぼ全域がポット溶接等の溶接にて前記電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 と接続される。

【0016】前記一次側リードフレーム 1 1 及び二次側リードフレーム 1 2 の一部を除く部分は、前記発光素子 2 3 及び受光素子 2 6 間の入・出力を絶縁するとともに光路を形成するため透光性樹脂 3 2 にて封止されるが、図 1 (c) の如く、前記ヒートシンク用リードフレーム 2 5 における遮光性樹脂接触部 3 1 の遮光性樹脂接触面のみは前記透光性樹脂 3 2 から露出するよう封止される。さらに、前記透光性樹脂封止部 3 2 の外周及び遮光性樹脂接触部 3 1 における遮光性樹脂接触面は、外乱光の遮断及び内部光の伝達率の向上並びに放熱部となる高熱伝導性の遮光性樹脂 3 3 により封止されている。これにより、前記遮光性樹脂接触部 3 1 と遮光性樹脂 3 3 とは接触する構成となる。ここで、前記電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 を直接遮光性樹脂 3 3 に接触しないのは、製造工程において、透光性樹脂 3 2 により封止した後のバリ取り工程でストレスが素子 2 6 に直接加わらないようにした為である。尚、発光素子搭載用リードフレーム 2 4 及び受光素子搭載用リードフレーム 2 7 についても上記と同様である。

【0017】上記透光性樹脂 3 2 及び遮光性樹脂 3 3 は、例えば共にエポキシ樹脂からなり、前記遮光性樹脂 3 3 はエポキシ樹脂内にシリカを多く含ませることにより高熱伝導性とすることができる。

【0018】このように、上記構造の電力半導体装置は、ヒートシンク用リードフレーム 2 5 が電力制御用半

導体素子搭載用リードフレーム接触部 3 0 及び遮光性樹脂接触部 3 1 からなり、それぞれ各部 3 0、3 1 は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9 及び高熱伝導性の遮光性樹脂 3 3 に接触させてなる構成なので、電力制御用半導体素子 2 8 で発生した熱は、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム 2 9、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部 3 0、遮光性樹脂接触部 3 1、遮光性樹脂 3 3 の順に順次に熱伝達され、前記遮光性樹脂 3 3 より放熱される。ここで、前記電力制御用電力半導体素子 2 8 及び遮光性樹脂 3 3 間の熱伝達経路は、熱の伝導性の高いリードフレーム例えば、Cu であるため、熱を効率よく伝達される。従って前記遮光性樹脂 3 3 からの放熱量を向上でき、電力半導体装置としての熱抵抗を低減できる。これにより、外形を変えることなく電流容量をアップすることが可能となる。

【0019】図 2 は他の実施例を示す図であり、同図 (a) は正面断面図であり、同図 (b) は上面側からの透視図であり、同図 (c) は右側面断面図である。

【0020】本実施例について、図 1 に示す実施例と相違する点のみ説明する。図 2 の如く、本実施例の電力半導体装置は、ヒートシンク用リードフレーム 2 5 における遮光性樹脂接触部 3 1 に、曲げ加工によりフィン 3 4、3 4 を形成し、該フィン 3 4 を遮光性樹脂 3 3 に埋込ませてなるものである。

【0021】前記フィン 3 4 は、例えば、前記遮光性樹脂接触部 3 1 に略 L 字状の切り目を設け、該切り目の内側部分を遮光性樹脂側へ起こすことにより形成される。

【0022】このように、遮光性樹脂接触部 3 1 にフィン 3 4 を形成し、該フィン 3 4 を遮光性樹脂 3 3 に埋込ませることにより、前記遮光性樹脂接触部 3 1 と遮光性樹脂 3 3 との接触面積が広くなり、遮光性樹脂接触部 3 1 及び遮光性樹脂 3 3 間の熱伝達をさらに向上できる。

【0023】図 3 は更に他の実施例を示す図であり、同図 (a) は正面図であり、同図 (b) は上面側からの透視図であり、同図 (c) は右側面断面図である。

【0024】本実施例について、図 1 に示す実施例と相違する点のみ説明する。図 3 の如く、本実施例の電力半導体装置は、ヒートシンク用リードフレーム 2 5 における遮光性樹脂接触部 3 1 の遮光性樹脂接触面にフィン 3 4 を有する金属板 3 5 を搭載し、前記フィン 3 4 を遮光性樹脂 3 3 に埋込ませてなるものである。

【0025】前記金属板 3 5 は、例えば、前記フィン 3 4 と嵌合する凹部を有する所望の金型内に Cu を注入して形成され、前記遮光性樹脂接触面にポット溶接等により搭載されてなる。

【0026】このように、本実施例においても、図 2 に示す実施例と同様、遮光性樹脂接触部 3 1 と遮光性樹脂 3 3 との接触面積が広がるので図 2 に示す実施例と同様の効果を得ることができる。

【0027】

5

【発明の効果】 以上のように、本発明の電力半導体装置によれば、ヒートシンク用リードフレームは、電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部及び遮光性樹脂接触部からなり、それぞれ各部は電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム及び高熱伝導性の遮光性樹脂と接触させてなる構成なので、電力半導体素子で発生する熱は前記ヒートシンク用リードフレームを介して遮光性樹脂へ伝達し、放熱されることから、前記遮光性樹脂からの放熱量が向上され、電力半導体素子としての熱抵抗が低減される。

【0028】 さらに、前記遮光性樹脂接触部における遮光性樹脂接触面にフィンを形成し、該フィンを遮光性樹脂に埋込ませることにより、前記遮光性樹脂接触部及び遮光性樹脂間の熱伝達がさらに向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す図であり、図（a）は正面断面図であり、図（b）は上面側からの透視図であり、図（c）は右側面断面図である。

【図2】 本発明の他の実施例を示す図であり、図（a）

6

は正面断面図であり、図（b）は上面側からの透視図であり、図（c）は右側面断面図である。

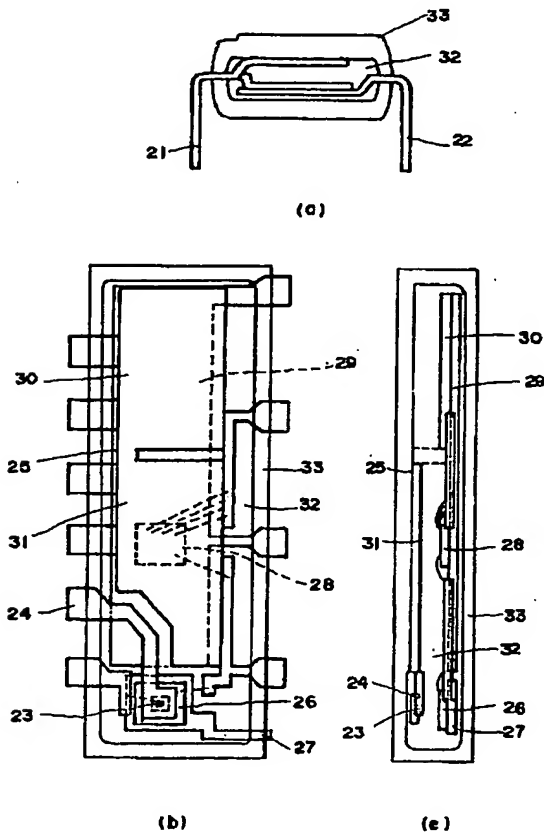
【図3】 本発明の更に他の実施例を示す図であり、図（a）は正面断面図であり、図（b）は上面側からの透視図であり、図（c）は右側面断面図である。

【図4】 従来例を示す図であり、図（a）は正面断面図であり、図（b）は上面側からの透視図であり、図（c）は右側面断面図である。

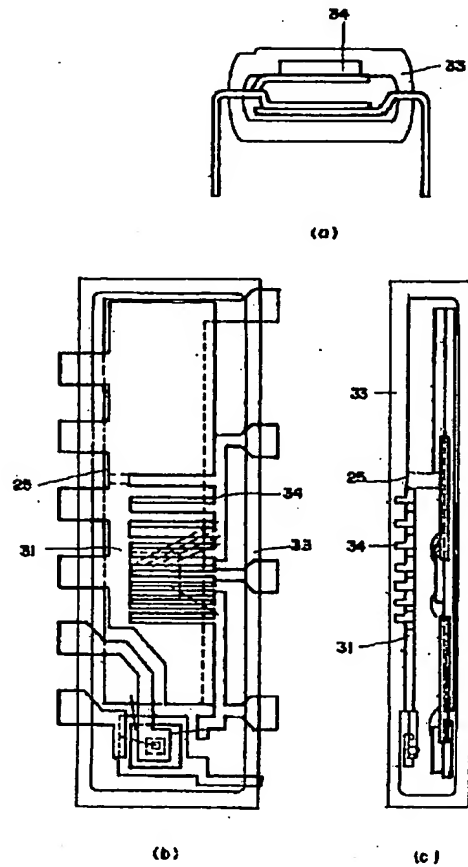
【符号の説明】

- | | | |
|----|----|-------------------------|
| 10 | 21 | 一次側リードフレーム |
| | 22 | 二次側リードフレーム |
| | 25 | ヒートシンク用リードフレーム |
| | 29 | 電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム |
| | 30 | 電力制御用半導体素子搭載用リードフレーム接触部 |
| | 31 | 遮光性樹脂接触部 |
| | 32 | 透光性樹脂 |
| | 33 | 遮光性樹脂 |
| | 34 | フィン |

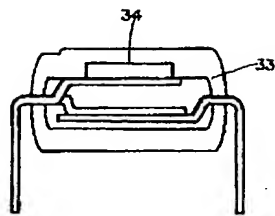
【図1】



【図2】

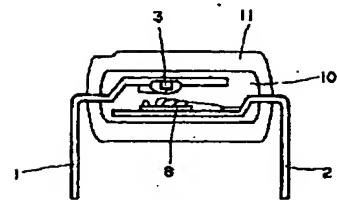


【図 3】

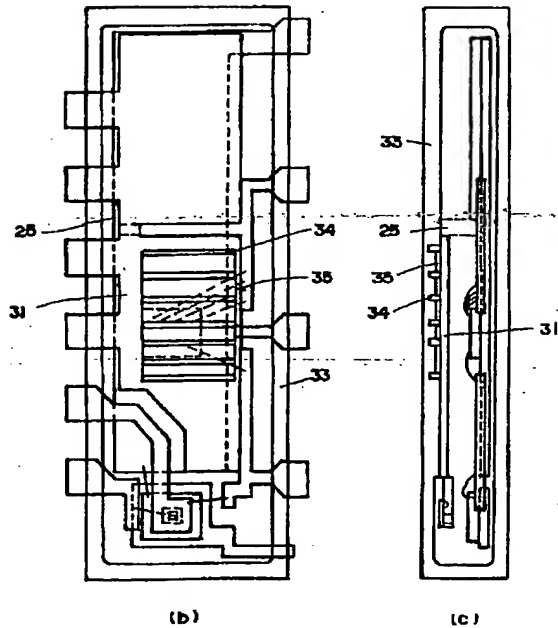


(a)

【図 4】

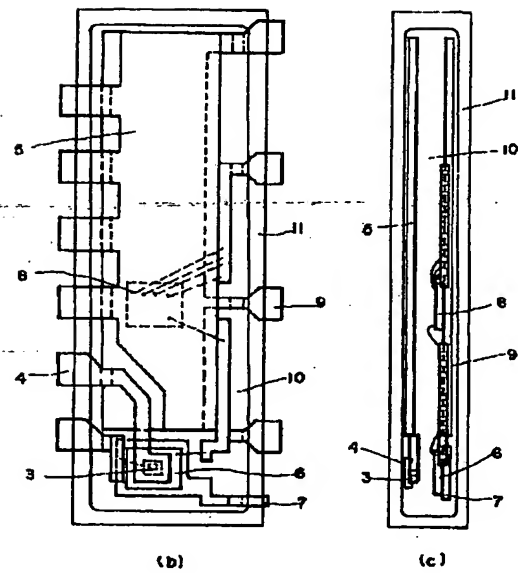


(a)



(b)

(c)



(b)

(c)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

H 0 1 L 23/48

23/50

25/07

25/18

27/14

29/74

識別記号

弁内整理番号

F I

技術表示箇所

G

F 9272-4M

W 9272-4M

E

K

L

7210-4M

H 0 1 L 27/14

Z